

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-332387

(P2000-332387A)

(43)公開日 平成12年11月30日 (2000.11.30)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	マーク(参考)
H 05 K 3/22		H 05 K 3/22	B 5 E 3 4 3
3/26		3/26	F 5 E 3 4 6
3/46		3/46	B

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全 6 頁)

(21)出願番号	特願平11-142445	(71)出願人	591074091 株式会社野田スクリーン 愛知県小牧市大字東田中字大林1356番地の 1
(22)出願日	平成11年5月21日 (1999.5.21)	(72)発明者	村上 圭一 愛知県小牧市大字本庄415番地 株式会社 野田スクリーン内
		(74)代理人	100096840 弁理士 後呂 和男 (外1名)

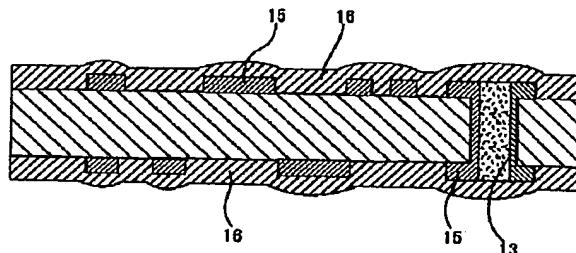
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント配線基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 回路パターン間を樹脂で埋め込んだ平滑なプリント配線基板の製造方法。

【解決手段】 回路パターンが形成されたプリント配線基板上にパターン間を埋めるように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、減圧雰囲気中で平滑板を樹脂層に押し付ける真空プレス工程と、樹脂層を硬化させる樹脂硬化工程と、その後平滑板を除去して樹脂層を研磨することにより回路パターンを露出させる研磨工程とを実行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】回路パターンが形成されたプリント配線基板上にパターン間を埋めるように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、減圧雰囲気中で平滑板を前記樹脂層に押し付ける真空プレス工程と、前記樹脂層を硬化させる樹脂硬化工程と、その後前記平滑板を除去して前記樹脂層を研磨することにより回路パターンを露出させる研磨工程とを実行するプリント配線基板の製造方法。

【請求項2】前記樹脂層は液状の樹脂を前記パターン間を埋めるようにして前記プリント配線基板上に付着させて形成すると共に、その上に前記樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔が重ねられることを特徴とする請求項1記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項3】前記樹脂層は半硬化状態の樹脂シートをプリント配線基板に重ねて形成すると共に、その上に前記樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔が重ねられることを特徴とする請求項1記載のプリント配線基板の製造方法。

【請求項4】前記金属箔は前記回路パターンとは異種の金属によって形成されていることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のプリント配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表面が平滑化されたプリント配線基板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えばビルドアップ法にて多層プリント配線板を製造するには、配線の高密度化のために下層基板の表面を平滑化することが必要である。ところが、プリント基板の回路パターンは一般に銅箔の不要部分をエッチングにより除去するサブトラクト法によって製造されるから、回路パターン部分が基材表面から盛り上がった凹凸状に形成されてしまう。

【0003】そこで、上述のように表面が凹凸状に形成されたプリント基板を平滑化するために、スクリーン印刷によって回路パターン間に樹脂を埋め込み、その後に、樹脂表面を平面研磨する方法が従来より提案されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このように基板上に樹脂を印刷して平面研磨する方法では、実際には非常に困難な問題がある。樹脂付着前の基板は回路パターンのために凹凸状態となっているため、図14に示すように基板1上にスクリーン印刷等の手段で樹脂を付着させた場合に、樹脂2の表面は平坦にならず、回路パターン3が形成されている部分が緩やかに盛り上がった状態となる。このように緩やかな起伏を有する基板を精度よく平滑研磨を行うことは、極めて困難なのである。

【0005】また、樹脂をスクリーン印刷によって基板

に付着させる方法では、印刷の際に樹脂内に空気が巻き込まれることを避け得ず、巻き込まれた空気が微小な気泡となって樹脂層にポイドを生成させるという問題がある。これらのポイドは、後工程の加熱の段階で破裂したり、電気的特性を劣化させたりするおそれがあり、好ましくない。

【0006】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、ポイドを生じさせることなく回路パターン間に樹脂により埋め込むことができ、さらにこれを平坦に研磨することができるプリント配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためになされた請求項1のプリント配線基板の製造方法は、回路パターンが形成されたプリント配線基板上にパターン間を埋めるように樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、減圧雰囲気中で平滑板を前記樹脂層に押し付ける真空プレス工程と、樹脂層を硬化させる樹脂硬化工程と、その後平滑板を除去して樹脂層を研磨することにより回路パターンを露出させる研磨工程とを実行するところに特徴を有する。

【0008】また、請求項2の発明は、請求項1記載のプリント配線基板の製造方法であって、樹脂層は液状の樹脂をパターン間を埋めるようにしてプリント配線基板上に付着させて形成すると共に、その上に樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔が重ねられるところに特徴を有する。

【0009】請求項3の発明は、請求項1記載のプリント配線基板の製造方法であって、樹脂層は半硬化状態の樹脂シートをプリント配線基板に重ねて形成すると共に、その上に樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔が重ねられるところに特徴を有する。

【0010】さらに請求項4の発明は、請求項2または請求項3に記載のプリント配線基板の製造方法であって、金属箔は回路パターンとは異種の金属によって形成されているところに特徴を有する。

## 【0011】

【発明の作用および効果】樹脂層形成工程で仮に樹脂層内に気泡が含まれたとしても、これを真空プレス工程において減圧雰囲気中でプレスするから、樹脂層中の気泡が除去される。また、真空プレス工程で樹脂表面に平滑板が押し付けられるから、回路パターンの形成部分で樹脂層が緩やかに盛り上がっているとしても、これは押し潰されて樹脂層全体が平滑板と基板との隙間に薄く広がる。この状態で樹脂を硬化させ、その後平滑板を除去すれば、回路パターン上には相当薄い樹脂層だけが残り、回路パターン間に気泡をほとんど含まない樹脂層で埋め込まれた平坦基板が得られる。そこで、回路パターンを傷つけない強さで研磨を行えば、回路パターン上の極薄の樹脂層は容易に研磨され、回路パターンが露出した平

3 滑な基板を得ることができる。

【0012】また、請求項2および請求項3の発明のように、平滑板を基板上の樹脂層に押し付ける際に、平滑板と樹脂層との間に樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔を介在させると、樹脂層はより薄く広がり易くなり、しかも、その樹脂層の表面は金属箔の粗面化表面に倣って微細な凹凸状となる。この結果、残留樹脂層の研磨をより容易に行うことができる。

【0013】また、基板上に形成する樹脂層は、従来と同様に液状樹脂をスクリーン印刷等により付着させてもよく（請求項2の発明）、また、半硬化状態の樹脂シートを積層させる構成としてもよい（請求項3の発明）。シートを積層させる場合には、基板と樹脂シート間の隙間に気泡が入り込むことがあるが、そのような場合にも、請求項3の発明のように、樹脂層に対向する面が粗面化された金属箔を介在させて減圧雰囲気中で平滑板を押し付ければ、気泡を除去することができる。

【0014】さらに、平滑板と樹脂層との間に介在させる金属箔が、回路パターンとは異種の金属で形成した場合には、金属箔のみを溶解させて回路パターンの金属には影響を与えない選択的なエッチングによって金属箔を除去することができる（請求項4の発明）。

【0015】

【発明の実施の形態】<第1実施形態>本実施形態では、図1に示すように、基材として、例えば厚さ100～3000μmのガラスエポキシ基板11の両面に銅箔12を貼り付けてなる銅張り積層板10を使用している。この銅張り積層板10の所要箇所に、周知のドリル等を用いてスルーホール13を孔あけ加工し（図2参照）、化学メッキおよび電解メッキを行ってスルーホールの13の内周面も含めた全域に銅のメッキ層14を形成して、基板表面の導体層の厚みを約20μmとする（図3参照）。

そしてスルーホール13内に樹脂を充填して硬化させ、基板表面にはみ出した樹脂を研磨して平滑化する。その後、その平滑基板上に周知のフォトエッチング法により回路パターン15を形成する（図4参照）。この配線基板に対して以下の工程が順次実行される。

【0016】<樹脂層形成工程>まず、図5に示すように、配線基板に例えばスクリーン印刷等により液状の熱硬化性エポキシ樹脂を約30～80μmの厚みとなるよう付着させ、回路パターン15を樹脂層16によって完全に埋め込む。そして、加熱によって樹脂層16を半硬化の状態とする。この時、樹脂層16中には微小な気泡が含まれている場合がある。また、樹脂層16表面は回路パターン15部分が盛り上がった緩やかな起伏状態となっている。

【0017】<真空プレス工程>次に、図6に示すように、減圧雰囲気中で、片面が針状メッキによって粗面化された厚さ18μmのニッケル箔17を、粗面が樹脂層

16と対向するようにして樹脂層16上に載せる。その外側から厚さ約1mmの平滑なステンレス板19を離形フィルムとしてのテフロンシート18を介在させて、30Kg/cm<sup>2</sup>で基板に押し付ける。すると、緩やかな起伏状態にある樹脂層16表面は、平滑なステンレス板19に押し潰されるようにして平坦化されるとともに、樹脂層16全体が薄く広がる。また、樹脂層16中の気泡は樹脂層16の表面付近に浮き上がって樹脂内部から除去される。

10 【0018】<樹脂硬化工程>ステンレス板19を押し付けて回路パターン15上の樹脂層16を充分に押し潰し、樹脂中の気泡を充分に外部に放出させた後に、さらに加熱を行って、樹脂層16を本硬化させる。

【0019】<研磨工程>次にステンレス板19およびテフロンシート18を取り除き、樹脂層16表面に付着しているニッケル箔17をニッケル専用のエッチング液によって除去する（図7および図8参照）。すると、銅の回路パターン15上の残査樹脂層は5μm以下となっているとともに、その表面は粗化された状態となっている。そこで最後に、セラミックバフによって回路パターン15上の樹脂層16を取り除く一次平滑表面研磨と、平面研削機によって面内平均粗さ精度を3μm以下とする二次仕上げ研磨によって、基板を平滑化させる。この表面研磨の際には、回路パターン15上に残っている樹脂層16は5μmと非常に薄い上、その表面が粗化されているので、研磨は容易に行われる。

20 【0020】<第2実施形態>以下、本発明の第2実施形態について図10ないし図13を参照して説明する。上記第1実施形態と重複する部分は省略する。本実施形態では、上記第1実施形態と同様にして得られた図4に示す配線基板に対して以下の工程が順次実行される。

【0021】<樹脂層形成工程>まず、上記配線基板の回路パターン15上に、例えば熱硬化性エポキシ樹脂を半硬化の状態とした厚さ約30μmの樹脂シート20を積層することで、基板上に樹脂層を形成する。

40 【0022】<真空プレス工程>次に、上記第1実施形態と同様に、片面が粗面化された厚さ18μmのニッケル箔17を樹脂シート20上に載せ、その外側から厚さ約1mmの平滑なステンレス板19をテフロンシート18を介在させて減圧雰囲気中で基板に押し付ける（図10参照）。樹脂シート20は、ステンレス板19から加えられる圧力によって、容易に変形する。すなわち、回路パターン15上に積層されている樹脂部分が、パターン間を埋め込むように移動して、基板全体をほぼ平坦な状態とする。さらに押し付けられることにより、樹脂シート20全体が薄く広がる。また同時に、樹脂シート20と基板表面との間に入り込んだ気泡や、樹脂シート20中の気泡が、樹脂シート20の表面付近に浮き上がり樹脂内部から除去される。

50 【0023】<樹脂硬化工程>ステンレス板19を押し

5  
付けて回路パターン15上の樹脂シート20を充分に押し潰し、樹脂中の気泡を充分に外部に放出させた後に、加熱を行って、樹脂シート20を本硬化させる。

【0024】<研磨工程>ステンレス板19を取り除き、樹脂シート20表面に付着しているニッケル箔17をニッケル専用のエッティング液によって除去する(図11および図12参照)。回路パターン15上の樹脂シート20は10μm程度にまで薄く押し潰されている。最後に、上記第1実施形態と同様に研磨を行い、回路パターン15を露出させて平滑基板を得る(図13参照)。

【0025】本実施形態のように、樹脂シート20を半硬化状態の樹脂シートによって形成する場合には、膜厚精度をよくして面内バラツキを抑えることができる。液状樹脂を使用する場合に比べて、真空プレス後の基板の表面をより平滑に形成することができる。従って、ニッケル箔17を除去した後の回路パターン15上の残査樹脂層が、上記第1実施形態に比べて厚くても、研磨工程が容易になるという効果を奏する。

【0026】<他の実施形態>本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

【0027】(1) 上記実施形態では、回路パターンをサブトラクティブ法によって形成したが、アディティブ法によって形成する構成としてもよい。

【0028】(2) 上記実施形態では、樹脂層の材料として熱硬化性エポキシ樹脂を使用したが、これに限らず、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、アクリル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等の熱硬化性樹脂を使用してもよい。

【0029】(3) 上記第1実施形態では、樹脂をスク

リーン印刷によって回路基板上に付着させたが、これに限らず、コーティングやカーテンコート法等を使用してもよい。

【0030】(4) 上記実施形態では、金属箔材料としてニッケルを使用したが、これに限らず、銅等の他の金属を使用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】銅張り積層板の断面図

10 【図2】同じくスルーホールを形成した配線基板の断面図

【図3】同じくメッキ層を形成した配線基板の断面図

【図4】同じく回路パターンを形成した配線基板の断面図

【図5】本発明の第1実施形態に係る樹脂層形成工程を示す配線基板の断面図

【図6】同じく真空プレス工程を示す配線基板の断面図

【図7】同じく真空プレス工程後の配線基板の断面図

【図8】同じく金属箔を除去した後の配線基板の断面図

【図9】同じく研磨工程を示す配線基板の断面図

20 【図10】本発明の第2実施形態に係る真空プレス工程を示す配線板の断面図

【図11】同じく真空プレス工程後の配線基板の断面図

【図12】同じく金属箔を除去した後の配線基板の断面図

【図13】同じく研磨工程を示す配線基板の断面図

【図14】樹脂を付着させた配線基板の断面図

【符号の説明】

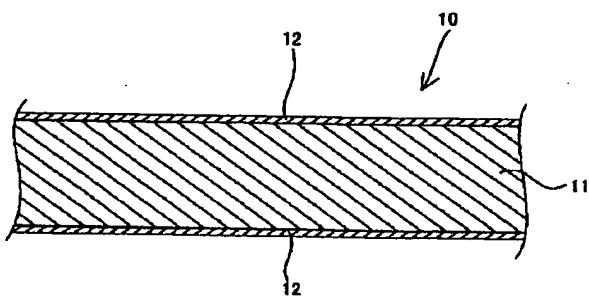
15…回路パターン

16…樹脂層

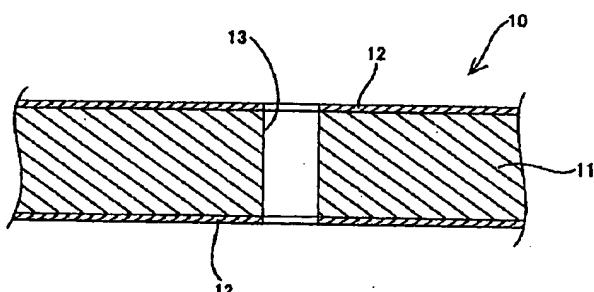
30 17…ニッケル箔(金属箔)

19…ステンレス板(平滑板)

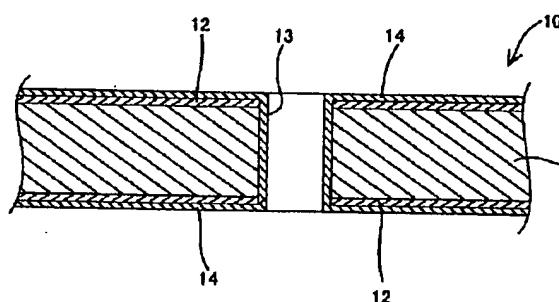
【図1】



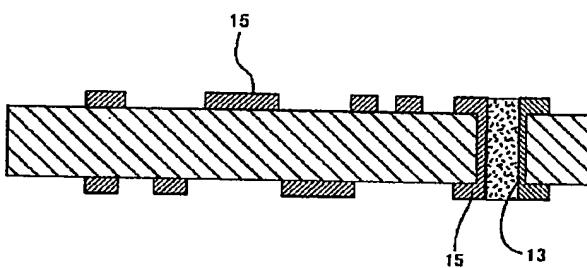
【図2】



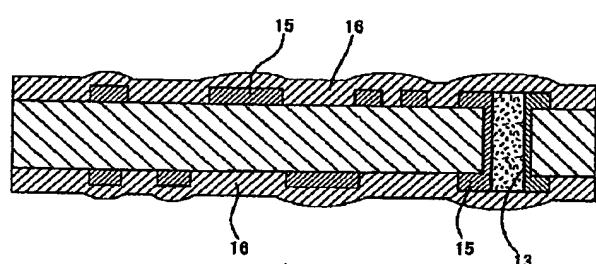
【図3】



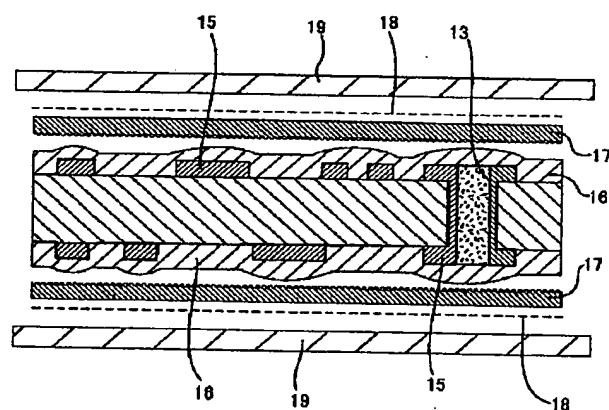
【図4】



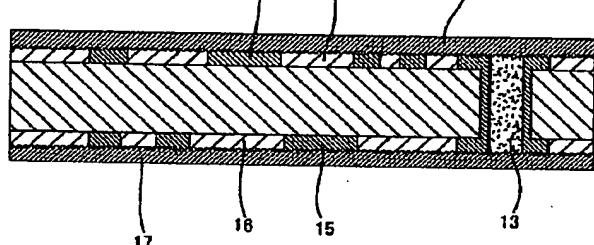
【図5】



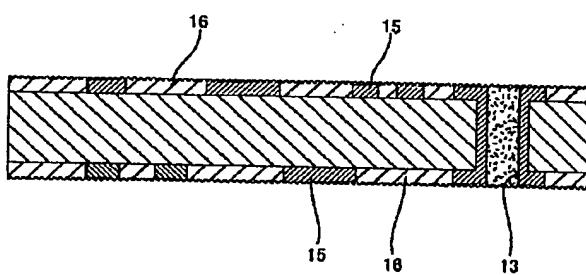
【図6】



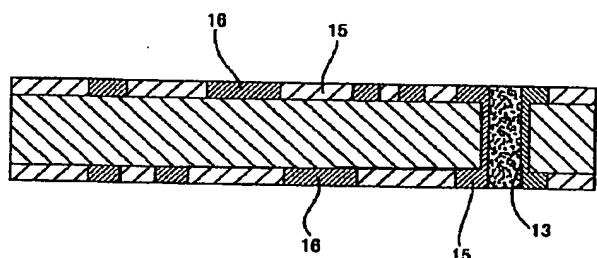
【図7】



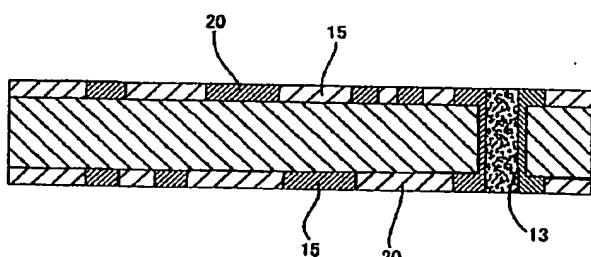
【図8】



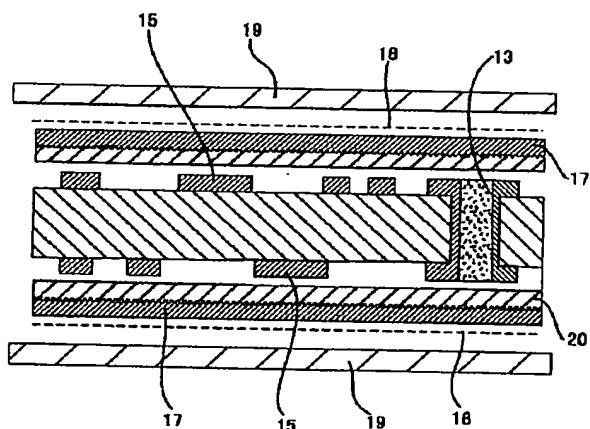
【図9】



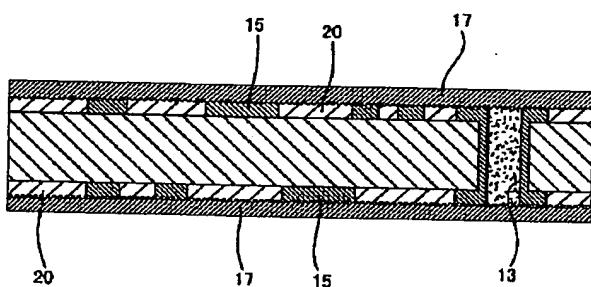
【図13】



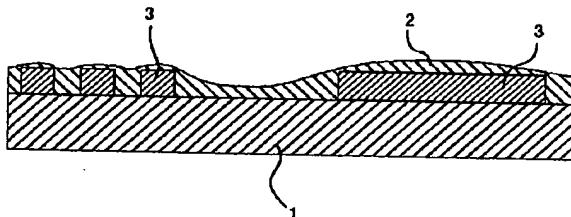
【図10】



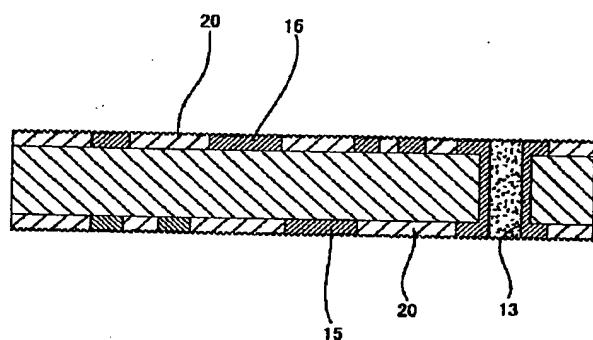
【図11】



【図14】



【図12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5E343 AA07 AA15 AA17 BB02 BB24  
 BB67 DD33 DD43 DD58 EE33  
 EE43 ER36 ER50 FF23 GG02  
 GG20  
 5E346 CC09 CC32 DD01 DD25 EE33  
 FF04 FF15 GG08 HH24